ＴＯＳ８６１０ 形

耐 圧 試 験 器

取 扱 説 明 書

（第２版）

危 険 － 高電圧 －
○ 本器は高電圧を発生します。 ○ 操作を誤ると重大な事故の危険があります。 ○ 事故防止のため，必ずこの取扱説明書５ページの「取り扱い上の注意」をお読み下さい。 ○ この取扱説明書は，作業者がいつでも読めるよう本器の近くに備えて下さい。

菊水電子工業株式会社

***** 作業管理者へのお願い *****

○ 作業者が日本語を理解できない場合には，取扱説明書を適切な言語に翻訳して下さい。

○ 作業者には，必ずこの取扱説明書の内容を理解させてから，作業にあたらせて下さい。

○ この取扱説明書は作業者がいつでも読めるよう本器の近くに備えて下さい。

***** 着荷開封検査のお願い *****

本器は工場出荷前に，機械的及び電気的に十分な試験・検査を受け正常な動作が確認されかつ品質が保証されています。お手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないかを確かめて下さい。

万一，不具合がありましたらお買い求め先に御連絡下さい。

***** 危険な操作について *****

次の操作は感電し，人命にもかかわる重大な事故となることがあります。

☆　出力を出したまま，出力端子に触れると感電します。

☆　出力を出したまま，出力端子に接続しているテストリードに触れると感電します。

☆　出力を出したまま，被試験物に触れると感電します。

☆　出力を出したまま，出力端子と電気的に接続されているところに触れると感電します。

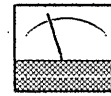
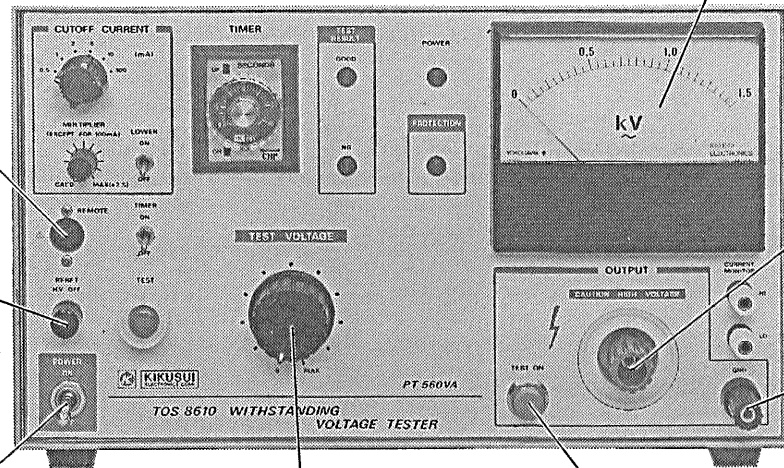
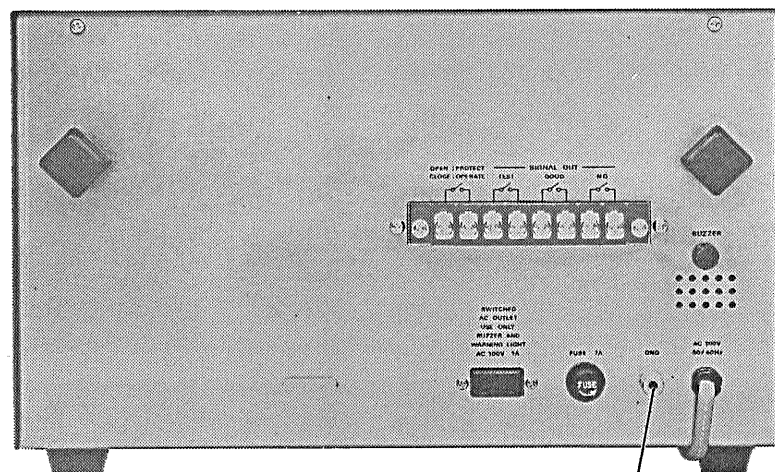
次の操作は，感電する可能性があり，感電した場合人命にもかかわる重大な事故となることがあります。

☆　本器の大地アースを取らずに操作を行うと感電する可能性があります。

☆　電気作業用のゴム手袋を使わないで操作を行うと感電する可能性があります。

☆　出力を出したまま，出力端子に電気的に接続されている部分に近寄ると感電する可能性があります。

＝注　意＝

「取り扱い上の注意」（５ページ）を必ずお読み下さい。

保護接地端子は必ず工具を用いて大地アースへ接地

― 保証 ―

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

１．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
２．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
３．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

― お願い ―

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　　　次

1. 概　　要

ＴＯＳ８６１０はＡＣ専用，最大出力電圧 1.5kV・トランス容量 560VA の耐圧試験器です。 電気用品取締法・ＪＩＳならびにＵＬ・ＣＳＡ他各種海外規格に基づく，電子機器・電子部品の耐電圧（絶縁耐力）試験を行うことができます。（但し，試験電圧が 1.5kV を超す場合を除きます。）

本器は，GO-NOGO の判定機能／判定結果出力機能／リモートコントロール機能等の付属機能を装備しています。

GO-NOGO 判定機能はウインドウ・コンパレータ方式を採用し，パネル面で設定した判定基準値より大きな漏れ電流を検出した場合にはもちろん，さらに設定値の 1／10 以下の電流しか検出しなかった場合にも，NG の判定を出すことができます。このことにより，ある限度はありますが，テストリードの断線・接触不良まで含めた試験結果の GO-NOGO 判定が実行できます。

判定結果出力に関しては，テスト信号／GOOD 信号／NG 警報の接点信号があります。リモートコントロール機能と共に利用することにより，試験の自動化・省力化を大幅に推進できます。また，シーケンス回路はノイズによる誤動作が無いよう徹底したノイズ対策を施してあるために，高い信頼性を得ています。

本器には，作業者の安全をはかるべく配慮が多々なされておりますが，本器使用中は，被試験物に高電圧が印加されるため，被試験物やテストリード，プローブ，出力端子周辺等に不用意に触れると感電の危険があります。

本器及び被試験物周辺には，柵を設けて人が近づけないようにするなどの安全対策を十分に施し，安全の維持，管理の徹底をお願い致します。

ＴＯＳ８×××シリーズの中で本器の特徴は下記の通りです。

1．最大試験電圧が 1.5kV なので，0.9～1.2kV 程度の試験のみを行う場合には不要な高電圧を発生しない。

2．高圧トランスのインダクタンスが低く設計されているので，容量性負荷の影響を受けにくい。100,000pF 程度までの容量性負荷では，大きな波形歪を起こさない。

3．１kV 程度の試験においてレギュレーションが良好。

2. 仕　　様

項目		規格
試験電圧	印加電圧	0 ～ 1.5kV
	出　力	150VA (1.5KV・100mA), (電源 100V 時)
	トランス容量	560VA
	波　形	商用電源波形
	電圧変動率	5％以下 (電源 100V 時に 1.5kV・100mA → 無負荷にて)
	スイッチング	ゼロ投入スイッチ使用
電流制限	(注1)	○ 高圧トランスの一次側に電流制限抵抗を挿入 ○ 遮断電流設定が 0.5～10mA のときは電流制限をするか否かを内部スイッチにて選択可能
出力電圧計	スケール	1.5 kV f.s
	使用計器階級	JIS 1.5 級
	確　度	±3％ f.s
	指　示	平均値応答／実効値目盛
試験結果判定(漏れ電流検出による出力遮断)	判定方式	○ ウインドウ・コンパレーター方式 ○ 設定値以上の電流を検出した場合に NG 判定 ○ 検出値が設定値の 1/10 以下の場合にも NG 判定 ○ NG 判定時には出力を遮断し, NG 警報を発生 ○ 設定時間が経過し異常がなければ GOOD 信号発生
	判定基準値	0.5／1／2／5／10／100mA
	倍 率 器	○ 上記で設定した値を 2.5 倍まで連続可変 ○ 値(目盛)は非校正 100mA レンジを除く
	判定確度(注3)	○ 上限基準(設定値)に対して：±5％ ○ 下限基準(設定値の 1/10 の値)に対して：±(20％＋10μA)
	検出方法	○ 電流の絶対値を積分し，基準と比較
	校　正	純抵抗負荷を用いて正弦波の実効値にて校正
	検出に必要な無負荷出力電圧　(注2)	100mA 設定のとき 約 50V
寸　法(最大部)		350W × 200H × 300D mm (360W × 220H × 360D)mm
重　量	(注4)	約 20 kg

（注１）　遮断電流値の設定が 100mA のとき，及び 10mA で倍率器を用いたときは電流制限は強制的に解除されます。

（注２）　出力回路の内部抵抗のために，出力端子を短絡し NG 判定を行うには，ある程度の無負荷出力電圧が必要です。その値を前ページの表に示しています。

（注３）　高感度設定時には，出力回路と測定リードのストレー容量に電流が流れ，実際の試験において測定誤差要因となります。総合判定誤差は，その電流値を上記判定確度に加算したものとなります。その電流値の概略を下表に示します。高感度・高電圧の試験においては，下限判定値よりもストレー容量流れる電流の方が大きくなり，下限判定ができない場合も生じますので注意して下さい。

出　力　電　圧	0.5kV	1 kV	1.5kV
本体のみ（測定リードなしのとき）	2 μA	4 μA	6 μA
長さ 350mm のリード線を空中吊りのとき	3 μA	6 μA	9 μA
付属リード線 HTL-1.5W を使用のとき	10μA	20μA	30μA

（注４）　改造により電源電圧を変更した場合，100V 系で約３kg，200V 系で約４kg増加します。

試験時間　タイマー設定時間 2 〜 60秒（タイマーオフ・スイッチ付）

リモートコントロール

(1) テスト／リセットの操作を下記の場合にリモートコントロールできます。

- 別売のリモートコントロール・ボックスを使用のとき。
- 別売の高圧テストプローブを使用のとき。
- リレー／スイッチ等のメーク接点で制御をするとき。
- 論理素子等によるローアクティブ制御をするとき。

　但し，本器の入力条件は下記の通り。

　・ハイレベル入力電圧　　11 〜 15V
　・ローレベル入力電圧　　0 〜 4V
　・ローレベルはき出し電流　　2mA 以下

（注５）（入力端子は抵抗により＋15V 電源にプルアップされています。
入力端子を解放すると，ハイレベルを入力したのと等価になります。）

(2)　通常ショートピースにより短絡されているプロテクション入力端子を解放することにより，本器をプロテクション状態におくことができます。(即ちテスト・オン不可能な状態を作ることができます。)

漏れ電流観測端子

遮断電流をチェック・校正する時に，設定した遮断電流値に見合った電流計を接続し，電流を観測できます。

信号出力　出力可能な信号の種類と発生条件は次の通りです。

信号の種類	信号を出力する条件	信号の内容
TEST 信号	試験期間中	メーク接点信号・ランプ
GOOD 信号	GOOD 判定時・200msec	メーク接点信号・ランプ・ブザー
NG 信号	NG 判定時・連続	メーク接点信号・ランプ・ブザー

(注６) ① 接点信号の接点定格は，AC 100V／1A・DC 30V／1A です。

② ブザーの音量は，GOOD 信号／NG 警報を一つの共通のつまみで調節可能です。

環　境　使用温度・湿度範囲　5 ～ 35℃，20 ～ 80% r.h.

動作温度・湿度範囲　0 ～ 40℃，20 ～ 80% r.h.

電　源　供給電圧範囲　100V±10%，50／60Hz

(改造により，公称電圧 110V，115V，200V，220V，230V，240V に対応可能です。)

消費電力　無負荷時 (RESET 状態)　10VA 以下

定格負荷時　約 200VA

絶縁抵抗　DC 500V／30MΩ以上

耐電圧　AC 1000V／１分間

付属品
- 高圧テストリード ＨＴＬ－１.５Ｗ (5kV 以下)　1 組
- リモート・プロテクション端子ショートピース　1 (本体に取り付け)
- 電流観測端子ショートバー　1 (本体に取り付け)
- “高電圧危険” 表示シール　1
- 取扱説明書　1
- ５Ｐ ＤＩＮ プラグ (組立式)　1

3．取り扱い上の注意

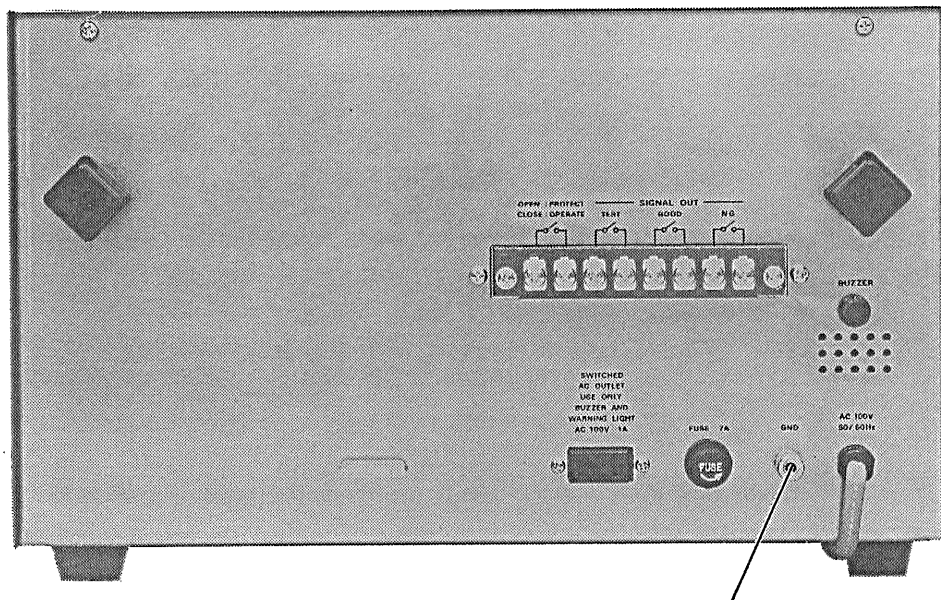
<table><tr><td>本器は，1.5kV におよぶ高電圧を外部に供給しますので，取り扱いを誤れば人命にもかかわる事故が考えられます。万一の事故防止のため，下記の注意事項を厳守の上，常に細心の注意を払い安全を確認しつつお使い下さい。</td></tr></table>

1 ----- 感電に注意 -----

本器使用の際は，感電防止のため必ず電気作業用のゴム手袋を着装して下さい。なお，手袋の入手が困難な場合は当社まで御相談下さい。

2 ----- 大地アースへの接地 -----

本器，筐体背面の保護接地端子を，大地アースに確実に工具を用いて接地して下さい。接地が不完全であれば，出力を大地や大地アースに接続しているコンベヤ等，周辺機器，または周辺の商用電源ライン(注 i）に短絡した場合に，本器の筐体が高電圧に充電されます。この状態で筐体に触れますと感電して危険です。

図3．1

(注 i） 商用電源ラインとは，一般に本器の AC コードを差し込むソケット(コンセント)につながっているラインのことで，ここでは自家発電装置によるものを含みます。

3 ----- GND 側テストリードの接続 -----

GND 側のテストリードの接続方法を図３．２に示します。このリード線が断線していないか使用の度に点検して下さい。また被試験物への接続は，GND 側から確実に行って下さい。接続が不完全ですと被試験物全体が高電圧に充電されることがあり危険です。

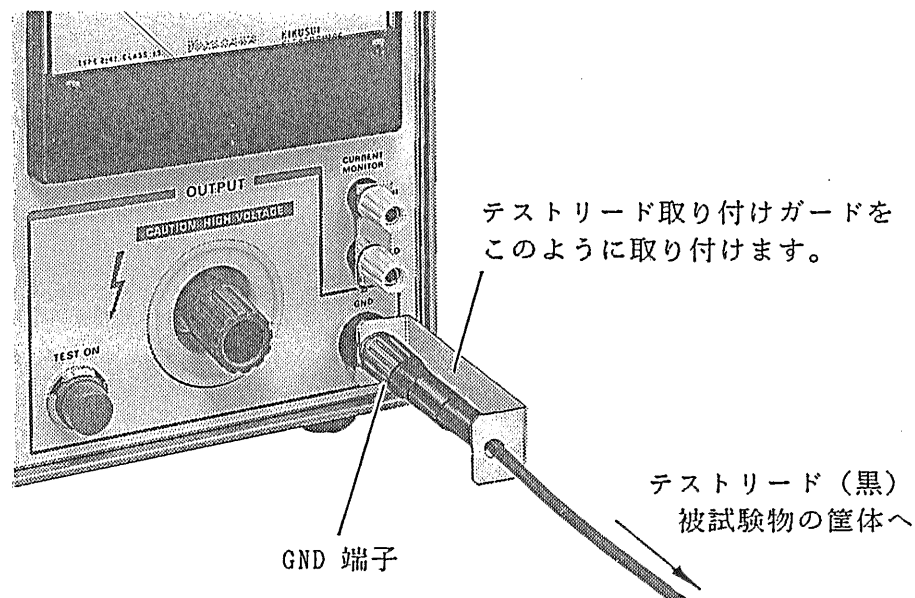



図３．２

4 ----- 高圧出力側テストリードの接続 -----

GND 側テストリードを接続した後で行って下さい。

RESET ボタンを押します。

『出力電圧計の指示が“0”であること！』を確認します。

『TEST ON ランプが消灯していること！』を確認します。

GND 側テストリードで高圧出力端子を短絡して高電圧が出力されていないことを確かめます。

高圧出力側テストリードを高圧出力端子に接続します。

GND 側テストリード，高圧出力側テストリードの順で被試験物に接続します。

5 ----- 電源スイッチの投入 -----

電源スイッチの投入は，TEST VOLTAGE つまみが左へ回し切り(“0”位置)になっている事を確認の上行って下さい。

6 ----- 試験条件の変更 -----

パネルスイッチの切換操作は，RESET ボタンを押し，かつ TEST VOLTAGE つまみが左へ回し切り(“0”位置)になっていることを確かめた上で行って下さい。

7 ----- 試験，作業の中断 -----

試験続行中以外のときは， TEST VOLTAGE つまみを常に左へ回し切って(“0”位置)おいて下さい。また RESET (H.V OFF) ボタンを押して安全を確保して下さい。しばらく使用しないとき，あるいは作業者が本器より離れるときには，電源スイッチを遮断して下さい。

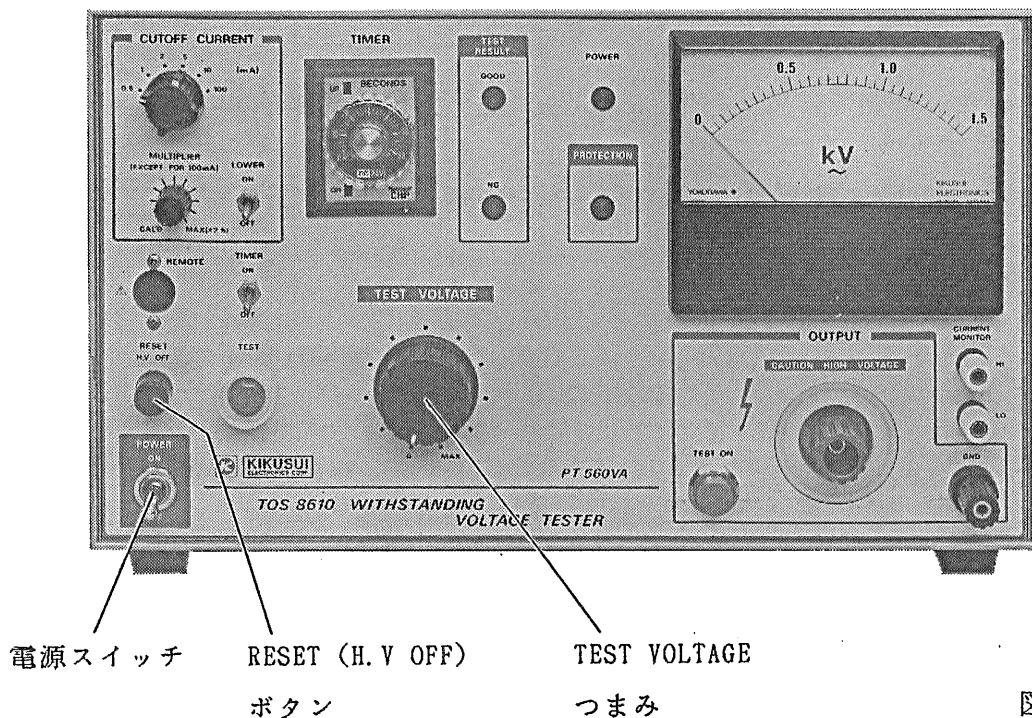
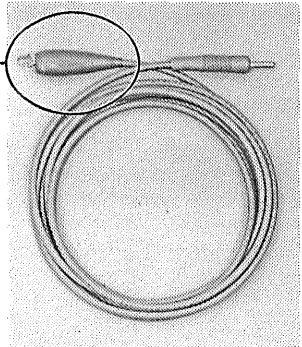



図3.3

8　-----　試験中の危険箇所　-----

テスト・オンの状態で，被試験物やテストリード／プローブ・出力端子周辺等の高圧充電部に手を触れると危険です。

ワニグチ・クリップ
ここは絶対に手を触れないで下さい。

付属のテストリードのワニグチ・クリップのビニール被覆は，絶縁耐力がありません。
絶対に手を触れないで下さい。

図3.4

出力遮断後の注意

9　-----　試験後の確認事項　-----

配線のやり直しなどのために，被試験物やテストリード／プローブ・出力端子周辺等の高圧充電部に手を触れる場合には，

『出力電圧計の指示が“0”であること！』

『TEST ON ランプが消灯していること！』

の両方を確認して下さい。

10　-----　リモートコントロール時の注意　-----

本器をリモートコントロールする場合には，外部よりの信号にて高電圧をオン／オフすることになります。事故防止のため，次の安全対策を施して下さい。

- 不用意に高電圧が出力されない（TEST ON 状態にならない）ようにすること。
- 高電圧が出力されている（TEST ON 状態）時には，いかなる人も被試験物，テストリード，プローブ，出力端子周辺等には，触れることができないようにすること。

11　-----　電源 ON／OFF の繰り返しは禁止　-----

一度電源スイッチを遮断した後は，必ず数秒時間をおいてから再投入して下さい。

特に出力を出したまま，電源スイッチの遮断，投入を繰り返さないで下さい。本器の保護機能で保護しきれない場合があり危険です。

出力を出したまま電源を遮断することは，非常の場合を除き止めて下さい。

12　-----　その他の注意　-----

出力を大地や大地アースに接続しているコンベヤ等周辺機器，または周辺の商用電源ラインに短絡させないで下さい。本器の筐体が高電圧に充電され危険です。但し，本器の筐体が大地に接地されていれば，本器の GND 端子と高圧端子を短絡しても，本器は故障することはなく筐体が充電されることもありません。

必ず保護接地端子を工具を使って接地して下さい。

非常の場合

13　-----　非常時の処置　-----

本器，または被試験物等の異常により，万一感電事故，被試験物の焼損など非常事態が生じた場合には

○ 本器の電源スイッチを遮断します。

○ 本器の AC コードを電源ラインから引き抜きます。

の二つの操作を行って下さい。どちらから先に行ってもかまいませんが，必ず両方の操作を行って下さい。

《 故障について 》

14　-----　故障時は使用中止　-----

本器が以下の状態となった時は，「高電圧出力を発生したまま，その出力を遮断できない」という大変危険な故障の可能性があります。直ちに電源スイッチを遮断し，本器の AC コードを電源ラインから引き抜いて使用を中止して下さい。

危険ですので修理は必ず当社に依頼して下さい。

○ RESET ボタンを押しても TEST ON ランプが点灯を続けるとき。

○ TEST ON ランプが点灯しないで出力電圧計の針が振れたままのとき。

その他正常でない動作をしている時は，作業者の意思と無関係に高電圧が出力される可能性があります。使用を中止して下さい。

15 ----- TEST ON ランプ -----

TEST ON ランプが断線等で点灯しなくなった場合は，誤操作の原因となり，感電の危険をひき起しますので，使用を中止し，当社に修理を依頼して下さい。

◆ 長期間，故障なくお使い頂くために

16 本器の無負荷時の最大出力電圧は，1.5kV よりも高い値になります。電源変動に比例してさらに高い値になりますが，必ず 1.5kV 以下の出力電圧で使用して下さい。

17 本器は公称入力電圧±10%の範囲で正常に使用できます。この範囲外では，動作不完全になるばかりでなく，故障の原因ともなりますので，適当な方法で供給電圧を公称入力電圧±10%の範囲にしてお使い下さい。

18 直射日光の下，高温多湿または埃の多い環境での使用，保存は避けて下さい。

19 本器は，560VA の高圧出力トランスを搭載しています。次の二つの場合，本器を接続している商用電源ライン等に，相当大きな電流（数 10A）が流れる場合があります。

- 被試験物が NG だった場合，本器が NG を検出するまでの 数 10msec
- テスト・オンの瞬間

電源ラインの容量，またそのラインに接続されている他の電子機器等に考慮して下さい。

4. 使 用 法

4.1 パネル面の説明

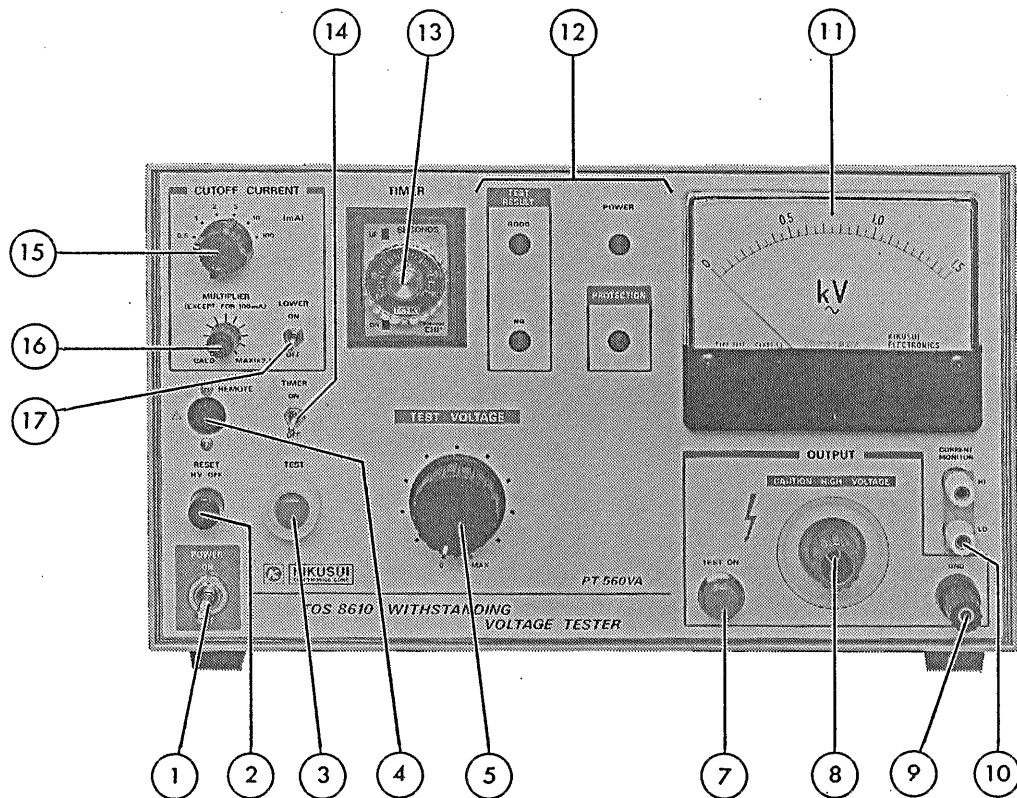



図4.1

① POWER ON/OFF　　電源スイッチです。投入する前に3章「取り扱い上の注意」を読んで下さい。

② RESET H.V OFF　　試験中に出力を遮断する場合に，このボタンを押します。また NG 警報を解除する場合にも，このボタンを押します。あるいはプロテクション状態からリセット状態に戻す場合も同様です。

③ TEST　リセット状態でこのボタンを押すと，TEST ON ランプが点灯し TEST VOLTAGE つまみで設定された試験電圧が OUTPUT 端子に出力されます。

④ REMOTE　本器のテスト／リセット操作をリモートコントロールする場合に，リモートコントロール・ボックス（MODEL ９１３Ａ，９１４Ａ等）を接続するか，あるいは他からの制御信号を入力するためのコネクタです。本器をリモートコントロールする前に，必ず ４．３項の「リモートコントロールについて」(20 ページ)をお読み下さい。

⑤ TEST VOLTAGE　試験電圧調整用のつまみです。“０”位置より時計方向に回すと出力電圧は上昇します。試験を行わないときは，必ず左へ回し切り（“０”位置）にしておいて下さい。

⑦ TEST ON　⑤ TEST VOLTAGE つまみを回すだけで試験電圧を出力可能な状態，または現に試験電圧が出力されている状態を示す赤色ランプです。

⑧ OUTPUT　試験電圧出力用の高圧側端子です。

⑨ GND　試験電圧出力用の低圧側端子です。筐体とは直接接続されています。

⑩ CURRENT MONITOR　遮断電流値をチェック・校正する際に，電流計を接続するための端子です。ショートバーを外した上で遮断電流値に見合った電流計を接続して下さい。
なお，電流計を接続しない場合には，必ず両端子間をショートバーで短絡しておいて下さい。

⑪ 電圧計　出力電圧を示す電圧計です。高圧出力端子の電圧を直接読み取っています。

⑫ インジケータ

- POWER　　電源が入っていることを示す赤ランプです。

- TEST RESULT
  GOOD/NG　　GO-NOGO 判定の結果，GOOD 判定の場合には GOOD ランプが，NG 判定の場合には NG ランプが点灯します。NG ランプは連続点灯しますが GOOD ランプは約 200msec の間のみ点灯します。
  タイマーを使用しない試験の場合には GOOD 判定は行いません。

  PROTECTION　　次の場合には保護回路が動作し，本器はプロテクション状態となり，出力は遮断されたままになります。保護回路が動作した原因を取り除いた上で，RESET ボタンを押し本器をリセット状態に置いて下さい。

  (1)　REMOTE コネクタにプラグを脱着したとき。
  (2)　リモート・プロテクション入力端子を解放したとき。
  (3)　電源を投入後，電源スイッチを遮断し，かつ短い時間内に再投入したとき。
  (4)　遮断電流値を 100mA に設定し，かつ MULTIPLIER を利かせたとき。

⑬ TIMER　　試験時間を設定するタイマーです。中央のつまみで時間を設定します。

⑭ TIMER ON/OFF　　タイマーを使用するか否か選択するスイッチです。
ON に設定すると，NG 判定を行わない限りタイマーで設定した時間だけ試験が実行されます。OFF に設定すると NG 判定を行うかリセット信号が入力されるまで，試験を実行し続けます。

⑮ CUTOFF CURRENT〔mA〕　　漏れ電流検出基準値設定用のつまみです。0.5／1／2／5／10／100 mA の６レンジあります。被試験物に設定値以上の電流が流れると本器は NG の判定をして瞬時に出力を遮断し，NG 警報を発生します。基準値は被試験物の規格等に合わせて設定して下さい。

⑯ MULTIPLIER　　CUTOFF CURRENT つまみで設定した基準値を約2.5倍大きな値まで連続的に変化させることができます。但し，その倍率(目盛)は非校正です。CUTOFF CURRENT つまみによる設定値は，この MULTIPLIER つまみ CAL'D の位置にて校正されています。

⑰ LOWER ON/OFF　　本器は設定電流値よりも大きな漏れ電流を検出した場合にはもちろん，さらに漏れ電流値が設定値の 1/10 以下の場合にも NG 判定を出すことができます。その下限判定のため LOWER 検出器を働かせる否かをこのスイッチで選択します。

4.2 筐体背面の説明

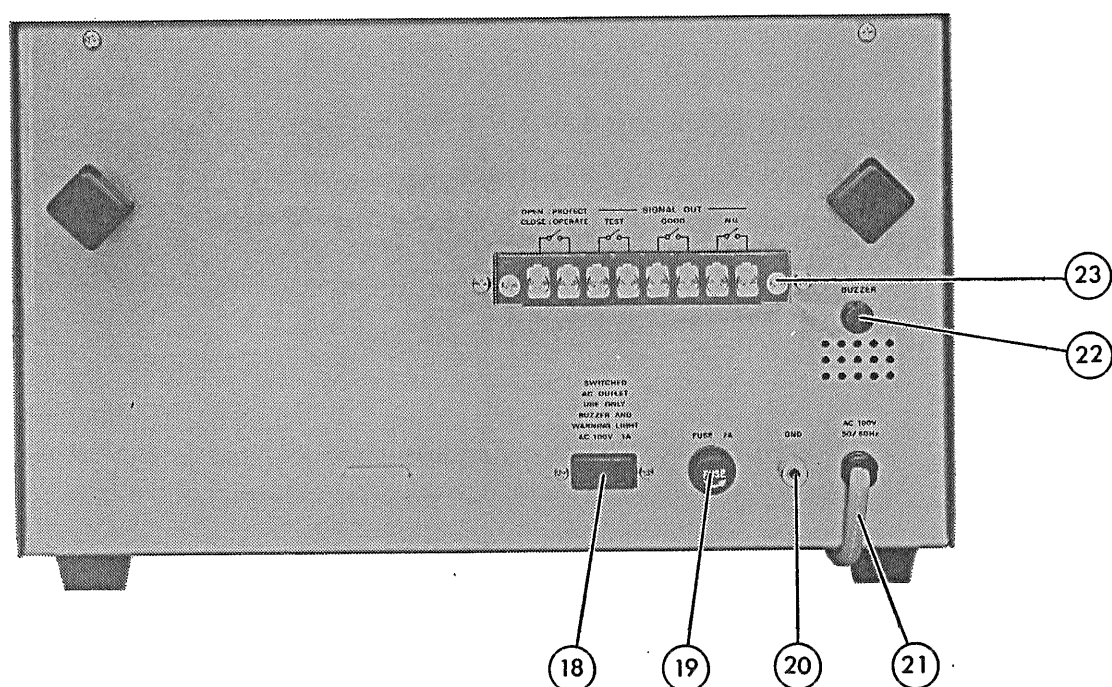



図4.2

⑱ AC コンセント　別売付属品の MODEL ９２０２警告灯ユニット，または MODEL ９２０３ブザーユニットのための電源として，AC 100V を出力するコンセントです。出力のオン／オフはパネル面の POWER スイッチに連動しています。このコンセントは上記付属品のための専用出力ですので，他の電子機器等の電源としては使用しないで下さい。

⑲ FUSE　AC ラインのヒューズです。定格は右表の通りです。

公称入力電圧		ヒューズ定格
100V	110V	７Ａ
115V	120V	
200V	220V	４Ａ
230V	240V	

⑳ 保護接地端子　本器を大地へ接地するための保護接地端子です。本器を使用する際は，必ず接地を取って下さい。

㉑ AC xxxV 50/60 Hz　AC コードです。

㉒ BUZZER　NG／GOOD ブザーの音量調節のためのつまみです。

㉓ 信号出力及びリモート・プロテクション入力用端子台

○ SIGNAL OUT　各種接点信号出力用の端子群です。信号の種類は TEST／GOOD／NG の３種類です。詳細は ４．３項の「信号出力について」(23 ページ) に述べられています。

○ PROTECT/OPERATE　リモート・プロテクション信号入力用の端子です。この端子は通常ショートピースにて短絡されています。この端子を開放することにより，本器をプロテクション状態におき，テスト・オン不可能な状態を作ることができます。

4．3　操作及び動作の説明

□　試験の前に

(1)　電源スイッチ投入前に，電圧計の指針が“0”目盛の上にあることを確認して下さい。ずれている場合には指針が正しい位置に乗るように，メーター中央の“0”調整器を調整して下さい。もし本器の電源が投入されていた場合には，一旦電源スイッチを遮断してから確認して下さい。

(2)　3章の「取り扱い上の注意」を熟読の上，POWER スイッチを投入し，次の手順に従って操作して下さい。

(3)　試験に際し，パネル面のインジケーター PROTECTION ランプが点灯しているときは，TEST ボタンを押しても試験は実行されません。このランプの点灯条件は，4．1項「パネル面の説明」(13 ページ) の中に述べてあります。その条件を取り去った後に，RESET ボタンを押し本器をリセット状態に戻して下さい。

□　試験手順

(1)　漏れ電流検出基準値の設定

CUTOFF CURRENT つまみより，被試験物の規格等に合わせて電流検出の基準値を設定します。

(2)　試験時間の設定

タイマーにより，被試験物の規格等に合わせて試験時間を設定します。

(3) 試験電圧の設定

TIMER ON/OFF スイッチ及び CUTOFF CURRENT LOWER ON/OFF スイッチの双方を OFF に設定します。PROTECTION ランプが点灯していなければ，TEST VOLTAGE つまみが左へ回し切りであることを確認し，TEST ボタンを押します。電圧計の指示を見ながら，TEST VOLTAGE つまみを徐々に右に回し，試験電圧を設定します。

その後，RESET ボタンを押し出力を遮断します。さらに TIMER ON/OFF スイッチを ON に設定します。

(4) 被試験物の接続

「出力電圧計の指示が“0”であること！」,「TEST ON ランプが消灯していること！」の２項目を確認の上，GND 側テストリードを本器の GND 端子に接続します。そのテストリードにて高圧出力端子を短絡し，出力端子に高電圧が印加されていないことを確認の上，高圧側テストリードを本器の高圧出力端子に接続します。次に先ず，GND 側テストリードを被試験物に接続します。その後，高圧側テストリードを被試験物に接続します。

(5) 試　　験

㋑ TEST ボタンを押すと試験が開始されます。

㋺ タイマーで設定された時間が経過すると試験電圧は遮断され，本器は GOOD 判定を行ない，GOOD 信号を発生します。信号はランプ／ブザー／メーク接点信号の３種類で，信号発生時間は約 200msec です。

㋩ 試験中に CUTOFF CURRENT 設定スイッチで設定した以上の電流が被試験物に流れた場合には，本器は NG の判定を出し瞬時に出力を遮断し，かつ NG 警報を発生します。警報の内容はランプ／ブザー／メーク接点信号です。
GOOD 信号と異なり，リセットまたはプロテクションの条件を入力するまで発生し続けます。解除する場合には RESET ボタンを押して下さい。

㋥ 試験開始後，何らかの理由で試験を中断（出力を遮断）する場合には RESET ボタンを押して下さい。

(6)　タイマーを使用しない試験

㋑ 本器内蔵のタイマーは最大 60秒計です。それ以上長い時間の試験を行なう場合，または試験時間を定め得ない試験を行なう場合には，タイマーを用いずに試験を行ないます。

㋺ TIMER ON/OFF スイッチを OFF に設定します。

㋩ (4) 項に準じて被試験物を接続します。

㋥ TEST VOLTAGE つまみが左へ回し切りになっていることを確認の上で TEST ボタンを押します。TEST ON ランプが点灯し，試験電圧印加可能な状態であることを示しますので，TEST VOLTAGE つまみを徐々に右に回し規定の電圧まで出力電圧を上昇させます。所定の時間が経過するか，または必要な状況が生じたら RESET ボタンを押して下さい。この場合には，GOOD 信号は発生しません。

㋭ 試験中に NG 警報が発生した場合の動作等はタイマーを使用している場合と同じです。

(7)　試験電圧の再印加（再試験）

本器がリセット状態であれば，TEST ボタンを押すだけで，TEST VOLTAGE つまみで設定された試験電圧が出力端子に印加されます。NG 警報発生中あるいはプロテクション状態にある場合には，RESET ボタンを押して本器をリセット状態にして下さい。試験終了時に GOOD 判定が出た場合には，オートリセット回路が動作し，本器は自動的にリセット状態に戻ります。

□ GO-NOGO 判定／ウインドウ・コンパレータの動作及び判定誤差

(1) ウインドウ・コンパレータの動作

測定値が判定基準の上限基準値と下限基準値双方の値の間にある時のみ GOOD（または OK）の判定を出す比較器を，ウインドウ・コンパレータと呼びます。

(2) GO-NOGO 判定機能

本器は GO-NOGO 判定にウインドウ・コンパレータ方式を採用しています。測定値が上限基準値と下限基準値の間にある場合にのみ，GOOD 判定を行ないます。即ち漏れ電流値（測定値）が設定電流値（上限基準値）よりも大きな場合はもちろん，さらに電流値（測定値）が設定値の 1/10 の値（下限基準値）以下の場合にも，NG 判定が出せます。

被試験物の漏れ電流値のばらつきの幅が限定されており，かつ本器の判定可能な電流値以上の値であれば，この機能を使うことができます。すると漏れ電流値が異常に小さい被試験物の発見，さらにテストリードの断線及び接触不良等の感知が可能です。

但し，無負荷にて試験電圧を設定するとき，あるいは被試験物にほとんど電流が流れないとき等，下限判定を行うと不都合を生じることもあります。その場合は LOWER ON/OFF スイッチを OFF に設定し，下限判定無しで試験して下さい。

(3) 2章「仕様」(2 ページ)の中の（注３）に述べているように，AC で高感度・高電圧の試験においては，テストリード等のストレー容量に流れる電流値が下限基準値よりも大きくなり，下限判定ができない状態も生じます。

即ち，被試験物との接続を断った状態では被試験物には電流が流れない訳ですから下限基準値よりも被試験物に流れる電流の方が小さいので，本来ならば NG 判定を出すべきところです。しかし，下限基準値以上の電流がストレー容量に流れていると，本器の電流検出回路はその電流を検出し，本器は GOOD 判定を出してしまいます。

総合判定誤差には十分注意し，さらに試験条件が設定されている中で被試験物との接続を断った状態で NG 判定が行えるか確かめて下さい。

□ リモートコントロールについて

(1) 本器は別売のリモートコントロール・ボックスにて，テスト／リセット操作をリモートコントロールすることができます。パネル面の REMOTE ソケットに接続ケーブルのプラグを挿入することにより，パネル操作からリモート操作に内部で切り換わります。その場合にパネルの TEST ボタンは利かなくなります。リセット操作はパネル及びリモートコントロールの双方から可能です。

さらに，リモートコントロール・ボックスを用いずに，他の制御機器等で容易にリモートコントロールが可能です。その方法を次に述べます。

> 但し，その場合には外部よりの信号にて高電圧をオン／オフすることになり場合によっては大変危険な状態が発生し得ます。従って不用意に高電圧が発生することのないよう，また高電圧が出力されている時にはいかなる人も，被試験物，テストリード，プローブ，出力端子周辺等に触ることができないよう，十分な安全対策を施して下さい。
>
> 上記の対策が施せない場合には，下記のリモートコントロールは行わないで下さい。

① 図4．3の場合は，テスト及びリセットの接点を制御することにより，パネルで操作するのと全く同一の動作となります。

② 図4．4の場合は，接点を NO 側に倒した場合にテスト・オン状態となり，接点を NC 側に戻すと強制的にリセット状態となります。

図4．3

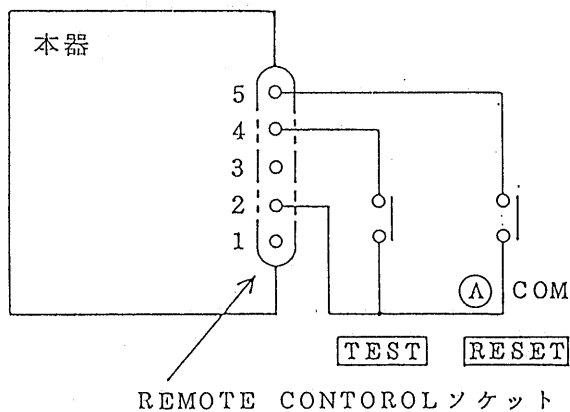
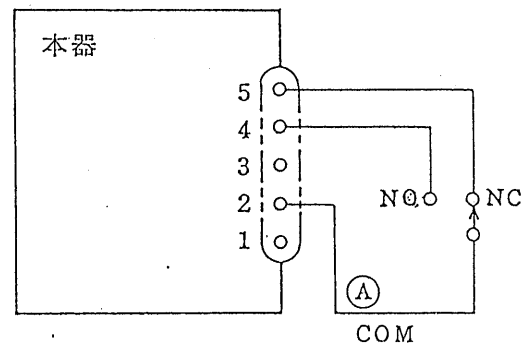



図4．4

③ 図4.3の接点を論理素子・Tr・FET・フォトカプラー等に置き換えることも可能です。図4.5にその例を示します。その場合の本器の入力条件は次の通りです。

- ハイレベル入力電圧　　11 ～ 15 V
- ローレベル入力電圧　　0 ～ 4 V
- ローレベルはき出し電流　　2 mA 以下
- 入力の必要な時間幅　　最小 20 msec

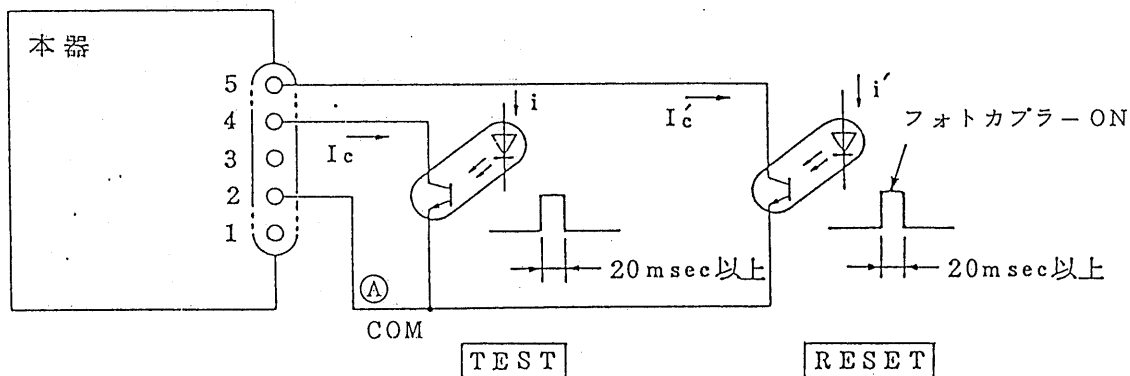
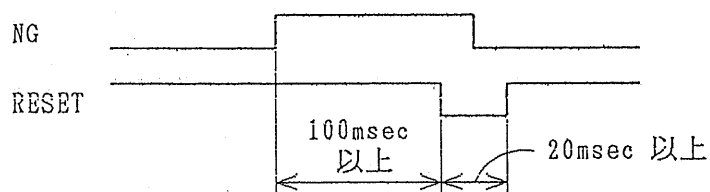



図4.5

注 (1) それぞれのゲートは，＋15V にプルアップされています。入力端子を開放するとハイレベル入力と等価になります。

(2) Ic・Ic' が2mA 以上引けるよう i・i' を考慮して下さい。

(3) 本器を制御する回路のコモン（図中Ⓐ点）と電源ライン，または大地間のインピーダンスは5MΩ以上必要です。

(4) NG 警報解除のための RESET 信号のタイミングは下図の通りです。

④ 本器に接続する素子としては，ノイズによるシステムの誤動作を考慮すると，図4.5のごとくフォトカプラーを用いるか，または図4.3のごとくリレーを用いるのが有利かと思われます。

本器は，本器または周辺機器が発生するノイズで誤動作を起こさぬよう考慮されていますが，接続する機器が誤動作しないよう十分なノイズ対策を施して下さい。

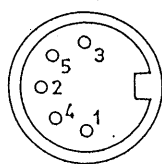
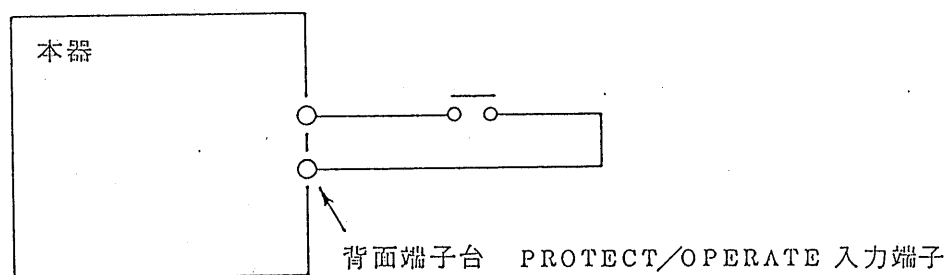
⑤　リモートコントロールソケットのピン番号は DIN 規格に基づいて配列されており，番号順に並んではいませんので注意が必要です。図４．６にピン配列を示します。

ソケットをパネル面より見た図

図４．６

(2)　リモートコントロールの一種として，外部よりの信号にて本器をプロテクション状態におくことができます。プロテクション状態とは，保護機能が働いている状態を指し，出力が遮断された状態が継続されます。従って，この状態で TEST 信号を入力しても（または TEST ボタンを押しても），本器は試験を実行しません。

この機能を利用することにより，外部条件により本器が試験電圧を出力するのに制限をかけ，作業者の安全を確保することができます。

図４．７にコントロールの例を示します。図の接点が開放されていると，本器はプロテクション状態になります。接点を閉じた上で RESET 信号を入力すると（または RESET ボタンを押すと），本器はリセット状態となり次にテスト・オン可能です。

図４．７

なお，本器工場出荷時には，この端子はショートピースにて短絡されています。

□ 信号出力について

(1) 本器はランプ・ブザー信号以外に下記の信号を出力します。

	信号の名称	信号を出力する条件	信号の内容
①	TEST	試験期間中	メーク接点信号
②	GOOD	試験終了時　200msec	定格　AC 100V/1A
③	NG	NG 判定時	DC　30V/1A

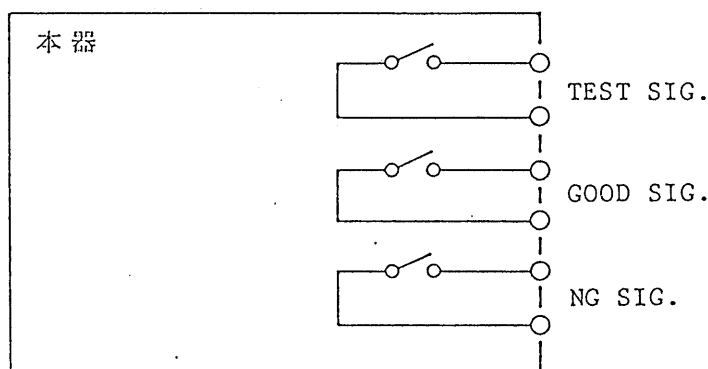
① TEST　　本器がテスト・オン状態にある時出力されます。

② GOOD　　GO-NOGO 判定において本器が GOOD 判定を行ったときに，即ちタイマーを用いた試験において試験終了時に出力されます。信号が出力される時間幅は約 200msec です。

③ NG　　本器が NG の判定を行ったときに出力されます。次にリセット信号を入力するまでの間の連続信号として出力されます。

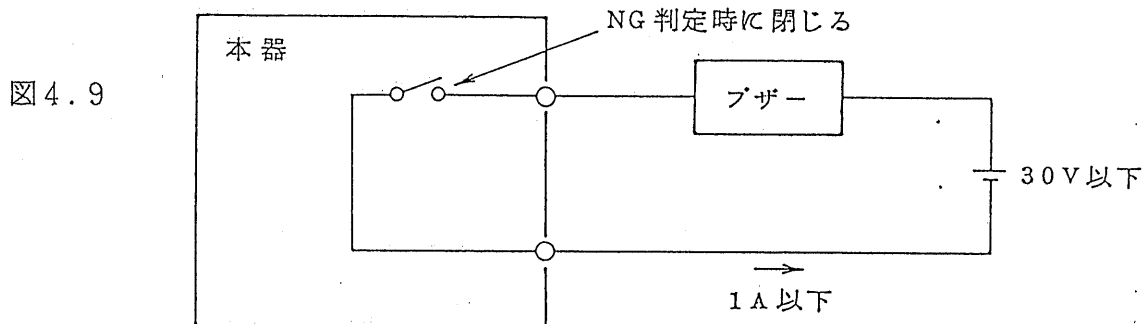
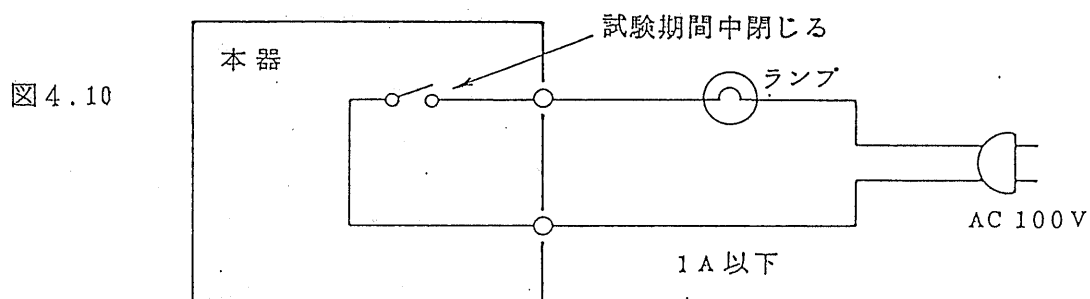
(2) 接点信号について

① 接点信号とは図４．８のように接点のみが存在し，信号出力時にその接点が閉じたり開いたりするものであり，信号の中に電源を持っておりません。従って電源を持たない負荷に対するドライブ能力はありません。

図４．８

接点信号と呼ばれるもののうち信号出力時に接点が閉じるものをメーク接点 (make contact, normally open contact)，または a 接点 (form a contact) 信号と呼びます。信号出力時に接点が開くものをブレーク接点 (break contact, normally close contact)，または b 接点 (form b contacat) 信号と呼びます。

なお，本器はメーク接点信号を出力しています。接点の開閉能力は AC 100V・１Ａ / DC 30V・１Ａ です。回路ーシャーシ間の耐電圧は AC 500V/１分間です。

② 接点信号の利用例を述べます。

○ NG SIG. で DC ブザーをドライブする例

○ TEST SIG. でランプをドライブする例

○ 信号出力時にディジタル信号の"L"レベルを得る例

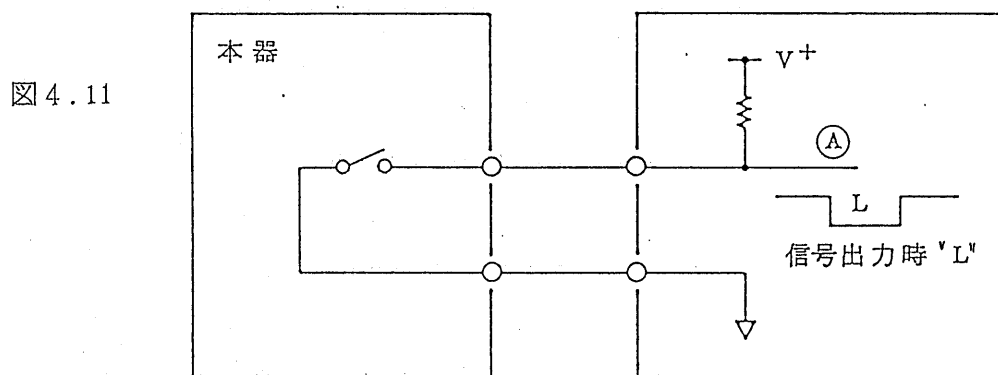
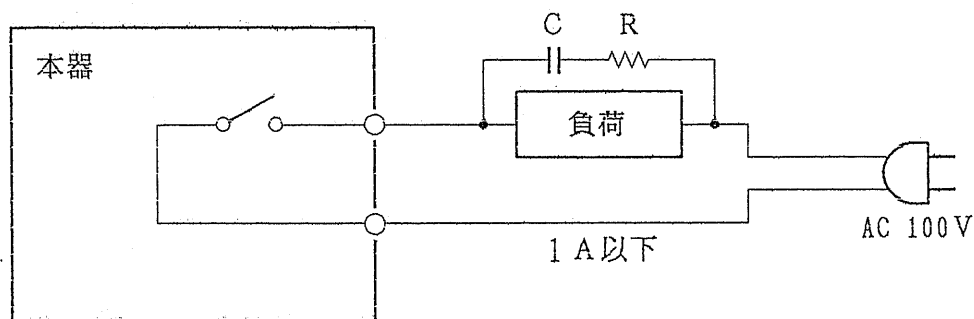



図4．11 の結線で Ⓐ 点には信号出力時に"L"の出力が得られます。但し，Ⓐ 点の信号は接点のチャタリングを含みますので，後に接続される回路に応じたチャタリング対策が必要です。また場合によってはノイズ対策を必要とします。

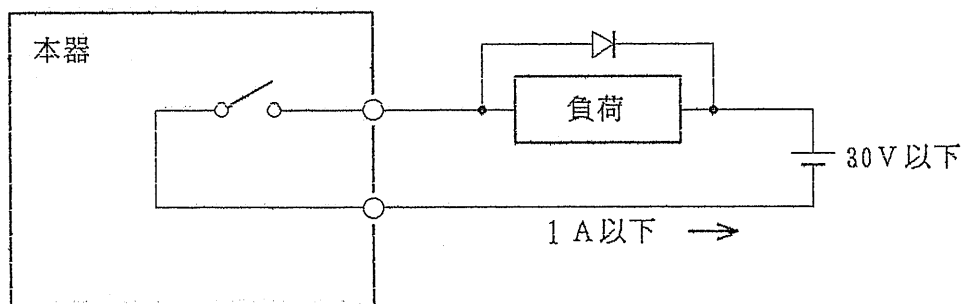
③　接点信号利用上の注意

この接点信号を利用するときには，利用法に適した接点保護対策（サージ吸収）を施して下さい。保護対策がありませんと，後に接続される回路が誤動作する可能性があるだけでなく，本器の接点が破損する事があります。

図4．12，図4．13 に接点保護の例を示します。

R：　100Ω位　　　　2W以上

C：　0.1μF位　　　AC 250V以上

（R，Cの値は参考値です。実際の条件によって適切に選んで下さい。）

図4．12

ダイオード

逆方向電圧　　　200V以上

順方向電流　　　1A以上

（ダイオードの定格は参考です。実際の条件によって適切に選んで下さい。）

図4．13

□　シーケンス等の特殊モード設定について

本器は内部スイッチの切り換えにより，シーケンス等に関し４種類のモードを特殊設定することができます。切り換えは，本器内部左側面にあるプリント基板ハンダ面上のデイップ・スイッチにて行います。

スイッチの標準設定（工場出荷時の設定であり，本器が標準の動作をする）は図４.14 の通りです。1～4 それぞれのスイッチを標準状態と反対側に設定すると，下記に述べる（1)～(4）モード等の切り換えができます。

なお，(1)～(4）のモード設定はそれぞれ独立した動作ですから，任意に組み合わせて使用することができます。

標準設定

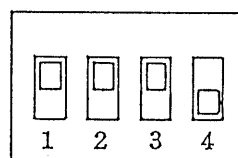



図４.14

(1)　テストオン・ダブルアクション機能

設定は図４.15 の通りです。

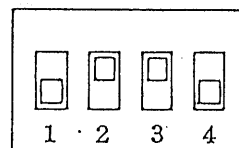



図４.15

標準状態では，リセット状態にて TEST ボタンを押すと本器は，テスト・オン状態になります。それに対してこのモードでは，RESET ボタンを押し終ってから約 0.5秒以内に TEST ボタンを押した時のみテスト・オン可能です。即ち，TEST ボタンを押すのみでは試験を実行することができず，TEST/RESET 両ボタンをダブルアクション操作した時にのみ，試験の実行が可能です。

従って操作は煩雑になりますが，極めて安全性の高い作業を行なうことができます。

なお，本機能はリモートコントロール時も上記同様です。

(2)　GOOD 信号ホールド機能

設定は図４.16 の通りです。

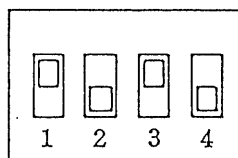



図４.16

標準状態では，本器は GOOD 判定時に約 200msec 間 GOOD 信号を出力します。それに対しこのモードでは，GOOD 信号は GOOD 信号発生後 RESET 信号を入力するまでの間，連続した信号として出力されます。 GOOD 信号としてはランプ／ブザー／メーク接点信号があります。そのうちランプ／メーク接点信号は，GOOD 信号として独立していますが，ブザーは NG 警報と共通のブザーを用いています。そのために NG 警報と紛らわしいですが，音量が NG 警報よりやや小さくしてありますので，それにて区別して下さい。

(3)　テストオン・モーメンタリ機能

設定は図４.17 の通りです。

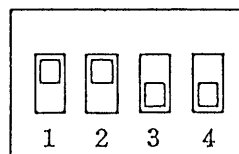



図４.17

標準状態では，本器は一度 TEST ボタンを押すと，ボタンから手を離しても，タイマーで設定した時間が経過するかあるいは RESET ボタンを押すまでテストオン状態は保持されます。それに対しこのモードでは，TEST ボタンを押している間のみ試験の実行が可能です。TEST ボタンを押すのを止めると，試験は中断されます。 従って，試験期間中 TEST ボタンを押している手を本器パネル面に拘束することができ，極めて安全性の高い作業を行うことができます。

別売付属品 MODEL ９１４Ａ（両手タイプのリモートコントロール・ボックス）と共にこの機能を利用すると，さらに一層安全性の高い作業を行えます。

タイマーを使用した試験においては，タイマーで設定した時間が経過すると，本器は約 200msec 間 GOOD 信号を発生し試験は完了します。しかし TEST ボタンを押し続けていると，その 200msec 経過後に再び試験が開始されますので，GOOD 信号発生直後にボタンから手を離して下さい。またボタンを押している間は，被試験物やテストリード／プローブ・出力端子周辺等の高圧充分部に手を触れないで下さい。

(4)　電流制限解除機能（本器のレギュレーションについて）

設定は図4.18 の通りです。

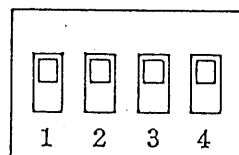



図4.18

標準状態では，本器は CUTOFF CURRENT 設定 0.5～10mA において，危険防止及び被試験物破損防止を目的として，電流制限機能を働かせています。高圧トランスの一次側に，約5Ω の抵抗を挿入して過剰なレギュレーションを抑制し，負荷短絡等の場合に多少の電流制限がかかるようになっています。

それに対しこのモードでは上記電流制限抵抗をリレーで短絡し，良好なレギュレーションを確保した状態で試験を実行することができます。電流制限抵抗を挿入した状態において，CUTOFF CURRENT 10mA 設定・出力電圧 1.5kV で 10mA →無負荷のレギュレーションは約2％です。電流制限を解除した場合のそれは約1％です。

特に理由がない場合には，安全性その他の面で極力標準設定，即ち CURRENT LIMITING オンの状態で使用して下さい。

但し，CUTOFF CURRENT 10mA 設定でかつ MULTIPLIER 使用時及び 100mA 設定においては，標準設定でも電流制限抵抗は挿入されていません。

5. 動作原理

5.1 ブロックダイアグラム

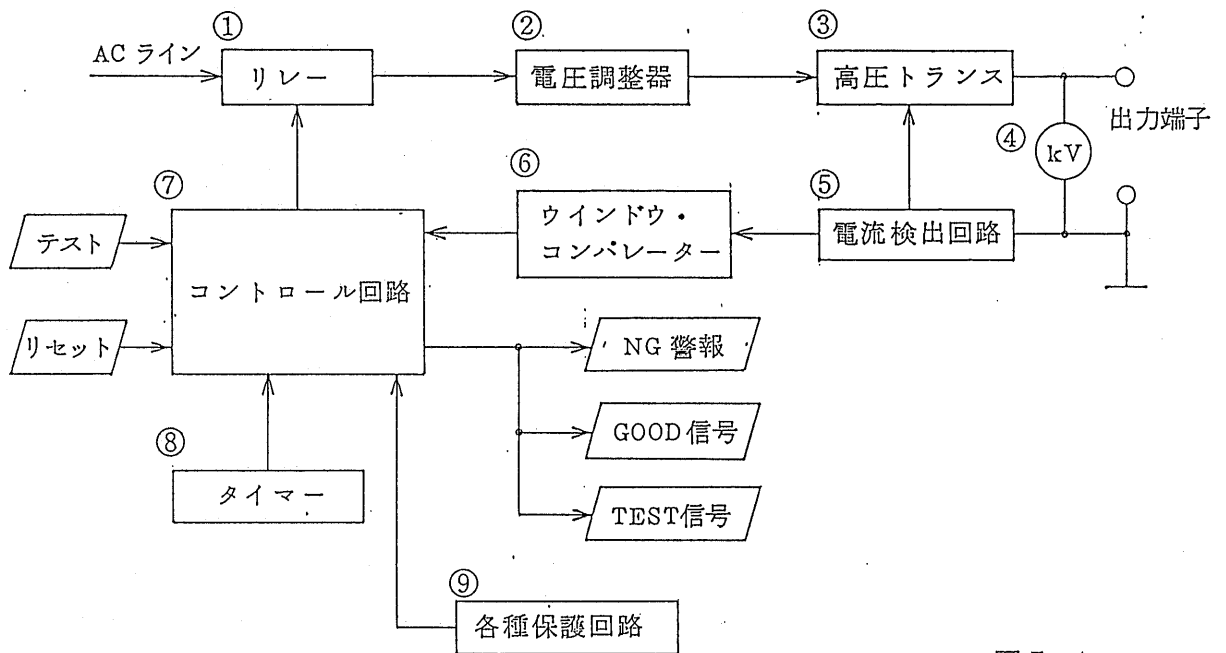



図5．1

5.2 構成各部の説明

① リレー

耐電圧試験を行うために電圧調整器に入力されるラインからの電圧を開閉します。開閉時の波形のあばれを極力少なくするために半導体によるゼロ投入スイッチを採用しています。

② 電圧調整器

出力電圧を調整するためのもので，スライドトランスを用いています。

③ 高圧トランス

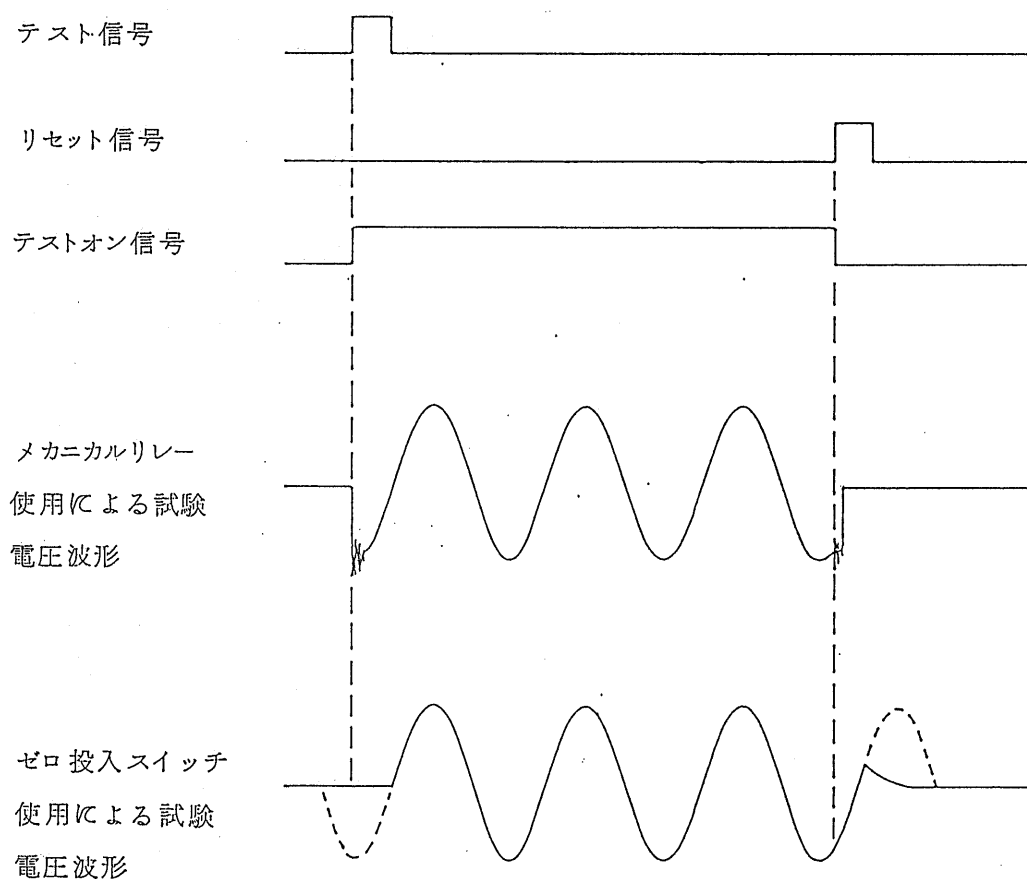
約 1:15 の比で電圧調整器からの出力電圧を 0～1.5kV まで昇圧します。
トランスの容量は 560VA です。

④ 電　圧　計	本器の出力電圧を指示します。出力端子の電圧を直接読み取っています。
⑤ 電流検出回路	両波整流用のブリッジダイオード・レンジ毎の電流検出抵抗・積分回路により構成されています。
⑥ ウインドウ・コンパレータ	基準電圧発生回路及び上下２個の比較器により構成され，GO-NOGO の判定を行います。
⑦ コントロール回路	本器のシーケンス・コントロール全てを実行します。CMOS IC によりロジック回路を構成しています。
⑧ タイマー	試験時間を設定するためのタイマーです。
⑨ 保護回路	試験を安全に実行するために，また本器を破損から守るために，各種の保護回路が考慮されています。しかし，本器の取り扱いには十分注意して下さい。 保護回路が動作すると，本器は出力を遮断します。

5．3　ゼロ投入スイッチについて

耐圧試験器において，高圧トランスの一次側を有接点スイッチにて開閉するとそれに伴い出力波形があばれます。そのために被試験物に必要以上の高い電圧が印加され，被試験物を破損したり，あるいは良品を不良品と判定してしまう不都合が有り得ます。それに対し，半導体を用いたゼロ投入スイッチを使用し電源電圧が 0V 付近において回路を開閉することにより，あばれの少ない試験電圧波形を得ることができます。

図5．2

89481 9

----- 高圧テストプローブ ＨＴＰ－１．５Ａ，ＨＴＰ－３Ａ 御使用時の注意 -----

オプションの高圧テストプローブを御使用になる場合は，試験終了後，次の順に操作して下さい。

1) テストプローブのテストスイッチを OFF する。

2) テストプローブ上の発光ダイオードが消えてからテストプローブの接触ピンを被試験物より離す。

この順番以外の操作をした場合，即ち接触ピンに高電圧が出力されたままの状態で被試験物との接続が切られた場合，ゼロ投入スイッチの効果がなくなり，被試験物を破損することがあります。

また上記 1)，2) の順番以外の操作は危険です。必ず 1)，2) の順で操作して下さい。

6. 保　　守

本器は 1.5kV におよぶ高電圧を発生します。従って本器の保守及び校正は大変危険を伴いますので，一切当社のサービスマンにお任せ下さい。

7. オプションについて

本器には次のオプションが用意されています。

□ MODEL ９１３Ａ／MODEL ９１４Ａ リモートコントロール・ボックス

(1) テスト／リセット操作のリモートコントロールを手元で行えます。

(2) 機　　能　　○ OPERATE スイッチ
このスイッチが ON のときのみ TEST ボタン操作が有効となります。OFF にすると強制リセットとなります。
○ TEST/RESET ボタン
本体パネルのボタンと同一の機能を持っています。

(3) MODEL ９１３Ａは TEST ボタンが１個ですが，MODEL ９１４Ａは TEST ボタンが２個あります。２個のボタン双方を押した時にテスト・オン可能です。

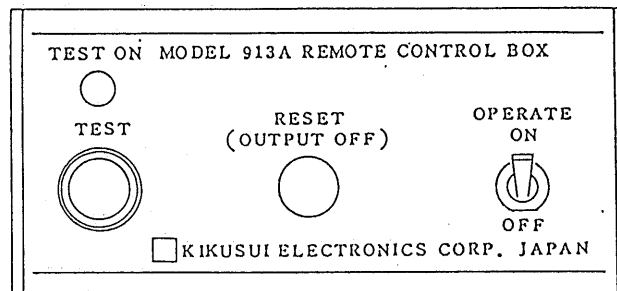



図７.１ MODEL ９１３Ａ の概略図　　ケース寸法 : 150(W)×70(H)×40(D)mm

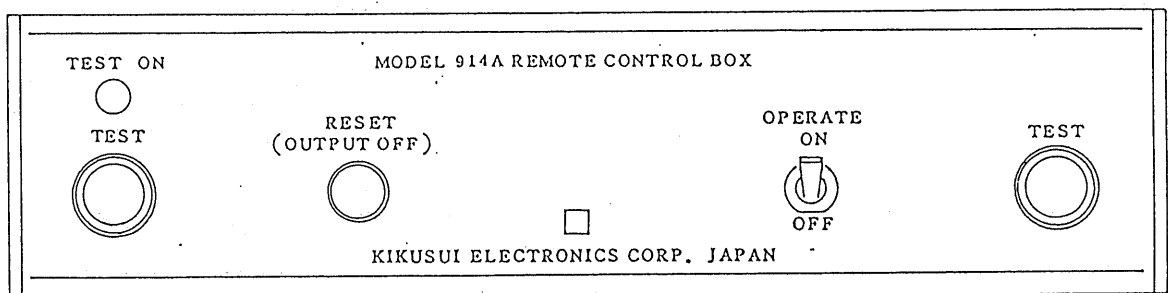



図７.２ MODEL ９１４Ａ の概略図　　ケース寸法 : 280(W)×70(H)×40(D)mm

□　ＨＴＰ－１．５Ａ 高圧テストプローブ

グリップを握ることによりテストスイッチを押すことが可能となり不用意に試験電圧が出力されないよう考慮されています。テストスイッチを押すのを止めると強制リセットとなります。

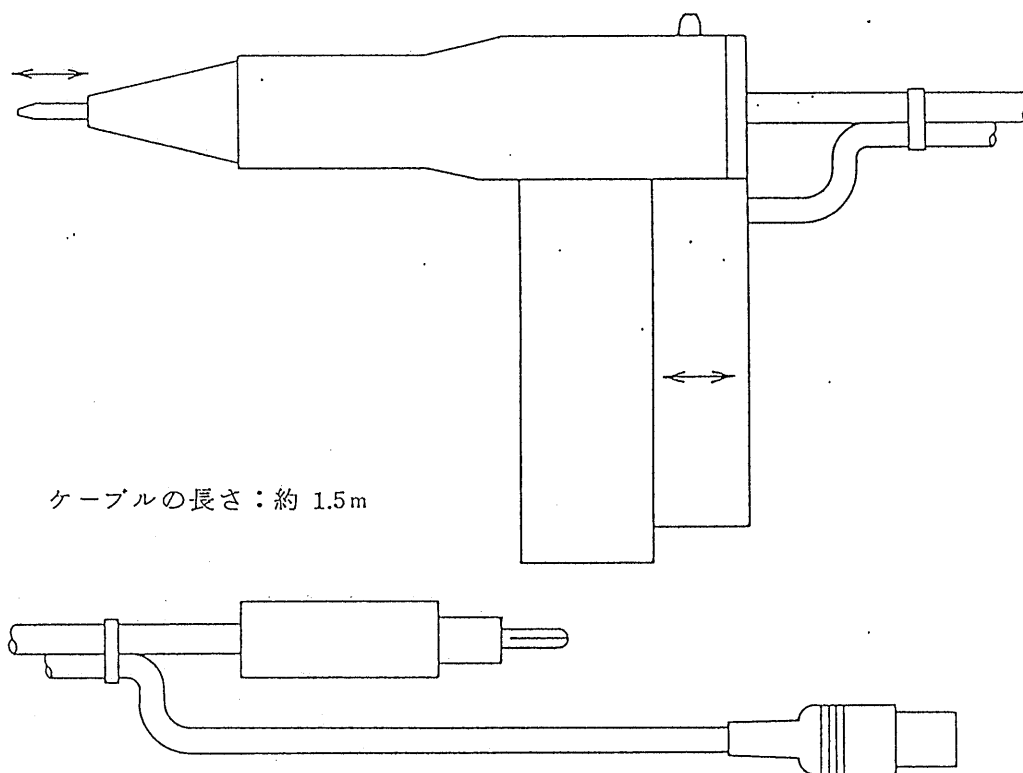



図７．３

使用上の注意事項他

(1)　このプローブは最大使用電圧５kV で設計されています。５kV を越す電圧を印加すると危険です！　必ず５kV 以下の試験電圧で使用して下さい。

□ ＨＴＬ－３Ｗ 高圧テスト・リード

長さ３m の高圧テストリードです。このテストリードは最大使用電圧５kV で設計されています。５kV を越す電圧を印加すると危険です！ 必ず５kV 以下の電圧で使用して下さい。

□ MODEL ９２０２ 警告灯ユニット

耐圧試験器がテストオン状態にあることを示す警告灯ユニットです。テスト信号（接点信号）を利用して使用します。

□ MODEL ９２０３ ブザー・ユニット

耐圧試験器に内蔵されている電子ブザーでは音量が不足する場合に，NG 信号(接点信号)を利用して鳴らすことができます。

894824